

Informe de consultoría sobre la validación del Mapa de Progreso de Ciencia y Tecnología

Abel Gutarra Espinoza
Lima 02 de octubre de 2015

INDICE

1. Taller de inducción sobre las actividades de evaluación de tecnología a los facilitadores y equipo técnico responsable.
2. Revisión y mejoras a 07 actividades de evaluación de tecnología a ser aplicadas en la piloto y final.
3. Revisión y de los documentos elaborados para la construcción del diseño curricular.
4. Revisión y reajuste de las rúbricas por ciclo para la valoración de las actividades de evaluación. (Pendiente. A la espera de la última versión del documento).
5. Revisión y reajuste de la versión actual del Mapa de progreso de la competencia “Diseña y produce prototipos tecnológicos que resuelvan problemas de su entorno”, considerando las observaciones y comentarios de las sistematización de los talleres macro regionales.

1. Taller de inducción sobre las actividades de evaluación de tecnología a los facilitadores y equipo técnico responsable

1. Informe del Taller de inducción sobre las actividades de evaluación de tecnología a facilitadores y equipo técnico responsable.

Fecha: Viernes 21 de agosto de 2015

Lugar: Laboratorio de Ingeniería Física-Facultad de Ciencias-Universidad Nacional de Ingeniería

Participantes:

	Erick Alata Olivares	
	Ana Miryan Ventura Panduro	
	Gladys Liliana Manrique Carrillo	06669769
	Ana María Cerna García	09762711
	Eliana Lourdes Ames Santillán	25705803
	Nilda Rosa Ulloa Miñano	06726876
	Jesús Alberto Chuquiano Agreda	41772826
	Abel Gutarra Espinoza	

Objetivo del taller

El objetivo del Taller fue verificar la viabilidad técnica y cronológica de las actividades elaboradas por el equipo de trabajo. Para ello, los participantes simularon la realización de la actividad siguiendo el Instructivo para el estudiante y el Instructivo para el Facilitador.

Se realizaron tres actividades:

- | | |
|--------------------------------------|-----------------|
| 1. Estimando la velocidad del viento | Ciclo IV |
| 2. Resistiendo sismos | Ciclo VI |
| 3. Viviendas térmicas | Ciclo Destacado |

Título de la Actividad: Estimando la velocidad del viento.		
Ciclo IV	Finales de 4to grado	9 años y 10 meses a 10 años

El problema/necesidad consiste en ubicar un lugar con vientos fuertes que permitan volar cometas.

El problema tecnológico consiste en diseñar un instrumento que pueda medir la velocidad del viento

Siguiendo las indicaciones del instructivo, los participantes propusieron varios diseños de prototipos y se dividieron en grupos para construirlos. Se diseñaron y construyeron 4 prototipos distintos:

- Plano inclinado
- Placa vertical articulada
- Péndulo
- Molinete.

Puntos críticos detectados

- Uso de soportes. Cuando se construye un prototipo, con frecuencia se necesitan juntar varias partes a cierta altura de la mesa de trabajo. Esto se logra con soportes. Puede tomar mucho tiempo que los estudiantes diseñen y construyan sus propios soportes. Sería conveniente que se preparen soportes semi-construidos, es decir que se puedan armar. Se podría construir con piezas de madera, sujetas con tornillos, con la facilidad de regular la altura del travesaño superior. Estos soportes serían parte del equipo básico de insumos de varias actividades.

- Herramientas para perforar madera o plástico. Para construir estructuras es necesario poder unir partes de madera o plástico. Se disponen de herramientas de corte, pero durante la aplicación se vio la necesidad de realizar agujeros de diámetros variables. Para lograrlo se deben incluir punzones y limas. Aunque lo ideal sería un berbiquí.

- Uso de cutter (cuchilla). Esta es una de las herramientas más necesarias pero a la vez más peligrosas. Es muy arriesgado que los alumnos manipulen libremente este instrumento. Cuando se van a usar planchas de cartón o tecnopor, sería preferible que estén previamente cortados o que el corte se haga en una mesa seleccionada para ese fin con la ayuda del profesor, que deberá estar atento mientras el estudiante usa esta herramienta.

- Ventilador con selector de al menos 3 velocidades. Esta actividad necesita una fuente de aire con varias (al menos 3) velocidades de viento. Pueden usarse secadoras de cabello, ventiladores o pistolas de aire. Si se dispone de una sola fuente de aire debe ser transportable y se debe tener cuidado con la conexión eléctrica.

-Uso de la pizarra. Es muy recomendable que durante la sesión se disponga de una pizarra. Facilita mucho el intercambio de ideas entre los estudiantes y entre estudiantes y el profesor. Éste debe procurar que los estudiantes usen dibujos para expresar sus ideas de construcción del prototipo o para explicar los fundamentos científicos detrás de sus ideas.

Título de la Actividad: Resistiendo los sismos		
Ciclo VI	Finales de 13 años	13 años y 10 meses a 14 años

El problema se refiere a las consecuencias que ocasiona el estar ubicados en una zona geológicamente expuesta a movimientos sísmicos.

El problema tecnológico consiste en diseñar estructuras rígidas que puedan resistir el movimiento sísmico con poco balanceo y además que puedan resistir peso sin flexionarse.

Puntos críticos detectados

- Esta actividad requiere que los alumnos hagan varios tubos de papel enrollado, que serán las unidades con las que deben construir diversas estructuras. Durante el desarrollo del taller se puso en evidencia que este paso consume mucho tiempo. Sería mejor que los tubos de papel se lleven enrollados al inicio de la actividad. El proceso creativo consiste en el uso de estos componentes para construir una estructura con mayor rigidez que la de un modelo de partida.
- Una herramienta importante para construir las estructuras es la pistola con barra de silicona (o similares). Esta herramienta alcanzan en la punta temperaturas mayores a 100 °C y pueden causar quemaduras si se manipulan sin cuidado. El profesor debe supervisar el uso correcto de esta herramienta. Además, deben tener un cable suficientemente largo al tomacorriente para no entorpecer el trabajo de pegado.
- Para evaluar si las estructuras diseñadas y construidas por los alumnos mejoran su capacidad de soportar peso, se debe disponer de objetos con pesos definidos. Se podrían usar objetos del aula, como libros, cuadernos, ladrillos, piedras etc. Pero esto tendría la desventaja de no poder comparar los resultados entre los diversos diseños. Es recomendable que se preparen unidades de peso que se puedan usar con facilidad. Por ejemplo, bolsas o recipientes con arena de 2kg, 5kg, 10 kg.

Título de la Actividad: Viviendas térmicas		
Destacado	Finales de 16 años	16 años y 10 meses a 17 años

El problema consiste en las enfermedades que causan los climas extremadamente fríos en la población que vive en las regiones altas del país.

El problema tecnológico es procurar que el interior de las viviendas se encuentre a una temperatura mayor que el exterior, con la energía disponible en el lugar.

Puntos críticos detectados

-En esta actividad los alumnos deben construir modelos de casas usando láminas de tecnopor o cartón. Las láminas deben estar cortadas en tamaños adecuados para que facilite la elaboración de los modelos de viviendas. Deben usar una cuchilla o similar para abrir aberturas en el techo o paredes, en caso que quieran que la luz del sol caliente la parte interior de la vivienda. Esta operación debe ser supervisada por el profesor.

-En caso que piensen que el sol puede ser una fuente de calor, se deben contar con lámparas dicróicas sostenidas a cierta altura de la mesa para que iluminen los modelos de viviendas desde una posición elevada. Para ello necesitan un soporte para sujetar las lámparas.

-Además las lámparas deberán tener una conexión segura con el cable de alimentación que las conecta a la tensión de 220V.

-El punto crítico de ésta actividad es lograr que el incremento de temperatura dentro del modelo de vivienda sea notable durante el tiempo que demora la sesión. Las pruebas que se hicieron en el taller mostraron que se puede lograr aumentos de 5-6 oC al interior del modelo, en comparación con la temperatura al exterior, en aproximadamente 20-30 min.

-Esta actividad sería mucho más auténtica si se dan las condiciones de un día soleado y se colocan los modelos fuera del aula, directamente expuestos al sol.

Conclusiones del Taller.

- Cuando se elaboren las actividades para esta competencia, se deben verificar su pertinencia y viabilidad, con tanta prolijidad como se hace con los aspectos pedagógicos. La educación tecnológica tiene sus propios “valores”. Uno de los más importantes es el sentido del “éxito” al encontrar una solución que funcione para un problema real. La actividad debe concebirse considerando que el estudiante tenga acceso a lo que necesita y pueda lograr construir su prototipo en el tiempo que lo establece el cronograma escolar. Al término de la actividad, el estudiante debe quedar convencido que su prototipo, no sólo funcionó, sino que funcionó eficientemente. Esto no significa que se faciliten los procedimientos o insumos de modo que limiten su creatividad, por el contrario, con los elementos disponibles, debe ser capaz de adaptar, sustituir, o combinar posibilidades que nazcan de su propia iniciativa.

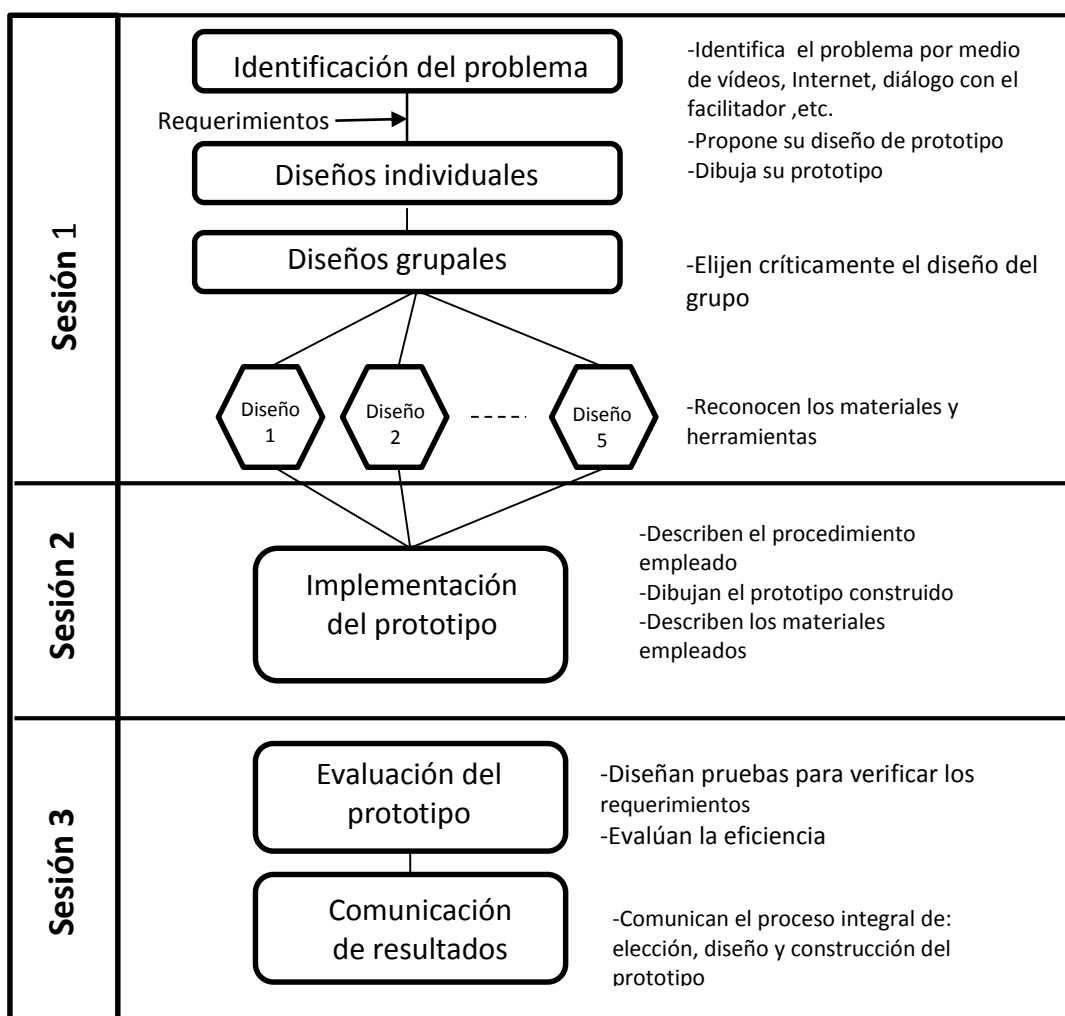
- La seguridad es un tema importante en el desarrollo de las actividades, de hecho está incorporada en la matriz como una de las capacidades importantes de la competencia. Pero a pesar de ello, podría no ser practicable si el número de estudiantes que desarrollan la actividad es muy elevada. Esta dificultad aumenta en los ciclos iniciales, donde se requiere una atención mayor cuando se manipulen herramientas de corte. Una cantidad máxima referencial de estudiantes recomendable por profesor es de 15.
- El ambiente de trabajo debe tener ciertas condiciones mínimas. En un reporte anterior, precisé con mayor detalle las características de un ambiente de trabajo para la educación tecnológica. Durante la realización de este taller se puso en evidencia la necesidad de un ambiente amplio con mesas de trabajo individuales, con puntos de conexión a la red de 220V.

2.Revisión y mejoras a 07 actividades de evaluación de tecnología a ser aplicadas en la piloto y final.

2.1 Propuesta de una estructura común de las actividades.

La elaboración de actividades en la competencia de tecnología es un trabajo fundamental para lograr los aprendizajes propuestos. En su desarrollo deben manifestarse las capacidades de los alumnos. No deben ser rígidos y predecibles, porque limitaría el despliegue de las habilidades del estudiante y su interés. Pero si deben tener una estructura, que haga viable poner en evidencia las capacidades y a la vez cumplir con los tiempos curriculares.

En el cuadro siguiente se muestra la estructura propuesta que consiste en tres sesiones con la secuencia de pasos por sesión.



2.2 Sobre el estilo y el contenido de los instructivos de cada actividad

El título de cada actividad debe indicar una "acción", por eso considero apropiado escribir los verbos en gerundio...Ejemplo: Mejorando, solucionando, midiendo, observando etc.

Debemos evitar términos técnicos que requieran desarrollo de otros conceptos previos. Se debe resaltar el problema y su importancia social presentándolo como un reto. Además debemos evitar el estilo descriptivo-magisterial de presentar el contexto y usar un lenguaje circunstancial, cotidiano para un alumno en edad escolar.

Al presentar el problema, no debemos especificar el problema tecnológico. Esto lo debe identificar el alumno. Tampoco deben indicarse cuáles son los requerimientos, los alumnos y el profesor llegarán a ellos durante la primera sesión de desarrollo de la actividad.

A continuación redacto algunos ejemplos del contexto (problema), para seis actividades, siguiendo los criterios señalados.

REGANDO EL JARDÍN DE LA ESCUELA

Ciclo III	Finales de 2do grado	7 años y 10 meses a 8 años
------------------	-----------------------------	-----------------------------------

El jardín de la escuela se ve amarillo, hay partes donde ya no crece el césped y hasta se puede ver la tierra. Por eso ya no podemos estar en el jardín en los recreos, ni hacer deporte, ni reunirnos para las actividades del colegio. Cuando preguntamos a los profesores porqué estaba ocurriendo esto, nos dijeron que era por falta de agua. El jardín debe regarse para que se mantenga verde y sano. Pero debido a que se están construyendo grandes edificios cerca al colegio tendremos muy poca agua durante los próximos meses. Esta cantidad de agua debe compartirse también para la limpieza del local, los sanitarios y el comedor.

¿Podemos buscar una solución a este problema?. ¿Cómo podemos regar nuestro jardín con poca cantidad de agua y que vuelva a estar verde nuevamente?

MIDIENDO LA VELOCIDAD EL VIENTO

Ciclo IV	Finales de 4to grado	9 años y 10 meses a 10 años
-----------------	-----------------------------	------------------------------------

El año pasado, el colegio organizó un concurso de vuelo de cometas, aprovechando que cerca al colegio hay varios parques con áreas despejadas. Todo estaba muy bien planificado, los premios, las categorías, los invitados..... pero el día de la competencia

hubo muy poco viento, las cometas apenas se elevaban con dificultad. Con mucha pena, se tuvo que suspender la actividad. Sin embargo, cuando todos se retiraban, un alumno notó que en el parque de al lado, a unas dos cuadras, si había un viento fuerte donde las cometas hubieran podido volar.

Pero los alumnos y profesores no se dieron por vencidos. Este año, les han encargado a ustedes resolver este problema. Antes de la competencia deben ubicar en qué zona cercana al colegio, se tienen las mejores condiciones para poder realizar la competencia con éxito. ¿Cómo pueden saber, de una forma confiable, dónde sopla el viento con mayor velocidad?

ENFRIANDO MIS ALIMENTOS PARA QUE DUREN MÁS

Ciclo V	Finales de 6to grado	11 años y 10 meses a 12 años
---------	----------------------	------------------------------

Pedro vive en Piura y sabe lo que es el calor. En la escuela le han enseñado que el Perú tiene un clima muy variado, depende de la región en la que vives. Cuando él y sus compañeros está en el patio del colegio una mañana de junio, ven el termómetro que marca 30 °C. Su maestra les dice que en Puno ese mismo día por la noche, pueden llegar a una temperatura de -5 °C. Es curioso, piensa Pedro, para nosotros, el excesivo calor nos trae problemas. Uno de ellos es que los alimentos se descomponen en poco tiempo debido al calor. Para que duren más tiempo, debe gastarse mucho dinero en refrigeradores eléctricos. Muchas familias de pocos recursos no pueden pagar estos costos. Pedro piensa proponer en su clase de tecnología alguna solución para este problema. ¿Cómo enfriar con bajo costo?, ¿qué fenómenos físicos que producen enfriamiento se podrían aprovechar para construir un prototipo que enfríe?

RESISTIENDO LOS SISMOS

Ciclo VI	Finales de 13 años	13 años y 10 meses a 14 años
----------	--------------------	------------------------------

Los sismos son frecuentes en el Perú debido a su ubicación geográfica. Nuestra costa se encuentra sobre una gran falla geológica que consiste en el encuentro de las placas de Nazca y la Sudamericana. Según las teorías científicas, estas placas se desplazan una sobre otra produciendo los sismos en las zonas cercanas. Muchas viviendas en nuestro país se han construido con estructuras simples de modo que cuando ocurre el sismo, se balancean tanto que las paredes y techos se rompen y caen. ¿Cómo podemos reforzar una estructura simple de tal forma que al moverse su base lateralmente (como en un sismo) se balancee menos que cuando no está reforzada, y que además pueda soportar el mayor peso sin destruirse?

MEJORANDO LA CALIDAD DEL AGUA

Ciclo VII	Finales de 16 años	16 años y 10 meses a 17 años
-----------	--------------------	------------------------------

Muchas comunidades rurales de nuestro país carecen de agua. Esto se debe en parte, a que es muy costoso construir plantas para el tratamiento del agua en zonas elevadas de la cordillera, o en poblaciones donde las viviendas están muy separadas entre ellas. En estos lugares los pobladores obtienen el agua de lagunas, puquiales, ríos o pozos. Cuando se recoge el agua de estas fuentes, se observa que tiene un color oscuro (turbio) debido a que llevan suspendidas partículas de tierra, residuos de vegetales o elementos extraños difíciles de precisar. Los pobladores saben que consumir el agua en estas condiciones no es saludable y puede ocasionar enfermedades. ¿Qué podemos hacer para mejorar la calidad de ésta agua?, ¿cómo bajarle la turbidez?.

Calentando las casas en las alturas

Destacado	Finales de 16 años	16 años y 10 meses a 17 años
-----------	--------------------	------------------------------

Numerosos habitantes de las regiones altoandinas del Perú, en especial los niños, sufren enfermedades bronco-respiratorias, por el intenso frío que deben soportar. Todos los años, entre los meses de junio a agosto se envían miles de frazadas a éstas zonas para abrigarse. Esta no es una buena solución al problema. Sería mejor encontrar técnicas innovadoras para construir viviendas que puedan acumular el calor del sol de forma más eficiente, sobre todo si tenemos en cuenta que la radiación solar en las zonas altoandinas tiene valores elevados.

¿Cómo podemos hacer para que al interior de las viviendas ingrese y se mantenga la energía que viene del sol, de tal manera que la temperatura dentro sea mayor que fuera de la vivienda?.

3. Revisar y retroalimentar los documentos elaborados para la construcción del diseño curricular.

3.1 Propuesta para la creación de una competencia en Conocimientos Tecnológicos

Durante la elaboración de la competencia, notamos que estaban asumiendo que el estudiante tenía conocimientos previos sobre algunos temas tecnológicos. Esto no es así necesariamente. Es el caso de graficar, usar herramientas correctamente, propiedades básicas de materiales a emplear, o normas de seguridad.

Ante la consulta de cuáles serían ese grupo de conocimientos tecnológicos que ayudarían a alcanzar la competencia, propuse la siguiente relación.

1. **Instrumentos de medida.** Sirven para cuantificar una magnitud indicando la precisión, exactitud y rango de medición.

Longitud y ángulo: Regla, cinta métrica, transportador

Masa y fuerza: Balanza, dinamómetro

Volumen: Probeta graduada

Acidez: pHmetro

Temperatura: Termómetros (termocuplas, por dilatación, electrónicos)

Señales eléctricas: Voltímetro, amperímetro, ohmímetro, vatímetro

Instrumentos especiales: Decibelímetro, radiómetro, Pie de Rey

2. **Materiales:** Son los elementos que se necesitan para fabricar un objeto, están pueden ser naturales o artificiales.

Materiales blandos: plastilina, barro, gomas, corcho, cartón;

Materiales fibrosos: telas, algodón, gasa, papel;

Materiales impermeables al agua: Plástico, vidrio, metales.

Materiales que retienen el agua: Esponjas, cerámicos porosos, papel poroso.

Materiales duros: Piedra, metales, cerámicos, vidrio, fierro, acero;

Materiales flexibles: caucho, lámina de acero;

Materiales que conducen el calor: metales

Materiales que conducen poco el calor: tecnopor, plástico, madera, bakelita, corcho, cerámicos

Materiales conductores eléctricos: cables de cobre, aluminio, latón

Materiales aislantes eléctricos: Plásticos, cerámicos, madera, textiles

Materiales especiales: Filtros de luz UV, Teflón, cintas adhesivas, pegamentos, cemento, lubricantes,

3. **Dibujo técnico y lectura de planos:** Sistema de representación gráfica de diversos tipos de objetos que ayude a facilitar su análisis, ayudar a elaborar su diseño y posibilitar su construcción y mantenimiento, elaborados en base a conceptos geométricos, matemáticos, y normas convencionales.

Dibujo a mano alzada de figuras planas: Láminas con cavidades, polígonos, espirales, figuras circunscritas.

Dibujo a mano alzada de sólidos: cilindros, cubos, esferas, pirámides.

Dibujo con reglas, escuadra, compás y transportador: paralelas y perpendiculares, círculos concéntricos, ángulos

Dibujo de piezas sólidas en una sola vista: Ejes, ruedas, poleas, columnas, bisagras, barras, etc.

Dibujo con proyecciones: vistas, perspectiva, normalización, escala, acotación

Representaciones gráficas: Bosquejo y/o croquis, esquemas, diagramas

Lectura de Planos: eléctricos y electrónicos, arquitectónicos de una vivienda.

4. Seguridad

La Seguridad es la prevención y protección personal frente a los riesgos propios de una actividad en el aula taller.

Riesgos en el uso de objetos: Impactos por objetos pesados, cortes por bordes filosos, quemadura por objetos calientes

Prevención: Criterios razonables para la prevención de accidentes

Seguridad: Normas de seguridad básicas

Higiene: Normas de higiene en el aula o laboratorio

Uso de materiales e insumos: Normas para el uso adecuado de materiales

Uso de herramientas: Normas específicas para el uso de herramientas y máquinas

CICLO	Gra	Conocimiento	Ejemplos
III	1	Longitud Materiales blandos Formas básicas a mano alzada Riesgos en el uso de objetos	Regla, cinta métrica, transportador Plastilina, barro, gomas, corcho, cartón Polígonos planos, sólidos simétricos: cilindros, pirámides etc. Impactos por objetos pesados, cortes por bordes filosos, quemadura por objetos calientes

	2	<p>Longitud</p> <p>Materiales blandos</p> <p>Formas básicas a mano alzada</p> <p>Riesgos en el uso de objetos</p>	<p>Regla, cinta métrica, transportador</p> <p>Plastilina, barro, gomas, corcho, cartón</p> <p>Polígonos planos, sólidos simétricos: cilindros, pirámides etc.</p> <p>Impactos por objetos pesados, cortes por bordes filosos, quemadura por objetos calientes</p>
IV	3	<p>Masa y fuerza</p> <p>Materiales fibrosos</p> <p>Dibujo a mano alzada de sólidos</p> <p>Prevención</p>	<p>balanzas, dinamómetros</p> <p>telas, algodón, gasa, papel</p> <p>Cilindros, cubos, esferas, pirámides.</p> <p>Criterios razonables para la prevención de accidentes</p>
	4	<p>Masa y fuerza</p> <p>Materiales impermeables al agua</p> <p>Dibujo a mano alzada de sólidos</p> <p>Prevención</p>	<p>balanzas, dinamómetros</p> <p>Plástico, vidrio, metales</p> <p>Cilindros, cubos, esferas, pirámides.</p> <p>Criterios razonables para la prevención de accidentes</p>
V	5	<p>Volumen y acidez</p> <p>Materiales que retienen el agua</p> <p>Dibujo con reglas, escuadra, compás y transportador</p> <p>Seguridad</p> <p>Higiene</p> <p>Uso de materiales e insumos</p> <p>Uso de herramientas</p>	<p>Probeta graduada, pHmetro</p> <p>Esponjas, cerámicos porosos, papel poroso</p> <p>paralelas y perpendiculares, círculos concéntricos, ángulos</p> <p>Normas de seguridad básicas</p> <p>Normas de higiene en el aula o laboratorio</p> <p>Normas para el uso adecuado de materiales</p> <p>Normas específicas para el uso de herramientas y máquinas</p>
	6	<p>Volumen y acidez</p> <p>Materiales duros:</p> <p>Materiales flexibles</p> <p>Dibujo de piezas sólidas en una sola vista</p> <p>Seguridad</p> <p>Higiene</p>	<p>Probeta graduada, pHmetro</p> <p>Piedra, metales, cerámicos, vidrio, fierro, acero</p> <p>Caucho, lámina de acero</p> <p>Ejes, ruedas, poleas, columnas, bisagras, barras, etc.</p>

		<p>Uso de materiales e insumos</p> <p>Uso de herramientas</p>	<p>Normas de seguridad básicas</p> <p>Normas de higiene en el aula o laboratorio</p> <p>Normas para el uso adecuado de materiales</p> <p>Normas específicas para el uso de herramientas y máquinas</p>
VI	1	<p>Temperatura</p> <p>Materiales que conducen el calor</p> <p>Materiales que conducen poco el calor</p> <p>Dibujo con proyecciones</p> <p>Seguridad</p> <p>Higiene</p> <p>Uso de materiales e insumos</p> <p>Uso de herramientas</p>	<p>Termómetro(termocuplas, por dilatación, electrónicos)</p> <p>Metales</p> <p>tecnopor, plástico, madera, bakelita, corcho, cerámicos</p> <p>vistas, perspectiva, normalización, escala, acotación</p> <p>Normas de seguridad básicas</p> <p>Normas de higiene en el aula o laboratorio</p> <p>Normas para el uso adecuado de materiales</p> <p>Normas específicas para el uso de herramientas y máquinas</p>
	2	<p>Temperatura</p> <p>Materiales que conducen el calor</p> <p>Materiales que conducen poco el calor</p> <p>Dibujo con proyecciones</p> <p>Seguridad</p> <p>Higiene</p> <p>Uso de materiales e insumos</p> <p>Uso de herramientas</p>	<p>Termómetro</p> <p>Metales</p> <p>tecnopor, plástico, madera, bakelita, corcho, cerámicos</p> <p>vistas, perspectiva, normalización, escala, acotación</p> <p>Normas de seguridad básicas</p> <p>Normas de higiene en el aula o laboratorio</p> <p>Normas para el uso adecuado de materiales</p>

			Normas específicas para el uso de herramientas y máquinas
VII	3	<p>Señales eléctricas</p> <p>Materiales conductores eléctricos</p> <p>Materiales aislantes eléctricos</p> <p>Representaciones gráficas</p> <p>Seguridad</p> <p>Higiene</p> <p>Uso de materiales e insumos</p> <p>Uso de herramientas</p>	<p>Voltímetro, amperímetro, ohmímetro, vatímetro</p> <p>Cables de cobre, aluminio, latón</p> <p>Plásticos, cerámicos, madera, textiles</p> <p>Bosquejo y/o croquis, esquemas, diagramas</p> <p>Normas de seguridad básicas</p> <p>Normas de higiene en el aula o laboratorio</p> <p>Normas para el uso adecuado de materiales</p> <p>Normas específicas para el uso de herramientas y máquinas</p>
	4	<p>Señales eléctricas</p> <p>Materiales especiales</p> <p>Representaciones gráficas</p> <p>Seguridad</p> <p>Higiene</p> <p>Uso de materiales e insumos</p> <p>Uso de herramientas</p>	<p>Voltímetro, amperímetro, ohmímetro, vatímetro</p> <p>Filtros de luz UV, Teflón, cintas adhesivas, pegamentos, cemento, lubricantes</p> <p>Bosquejo y/o croquis, esquemas, diagramas</p> <p>Normas de seguridad básicas</p> <p>Normas de higiene en el aula o laboratorio</p> <p>Normas para el uso adecuado de materiales</p> <p>Normas específicas para el uso de herramientas y máquinas</p>
	5	<p>Instrumentos especiales</p> <p>Materiales especiales</p> <p>Lectura de Planos</p> <p>Seguridad</p> <p>Higiene</p>	<p>Pie de Rey, micrómetro, decibelímetro, radiómetro, anemómetro, velocímetro</p> <p>Filtros de luz UV, Teflón, cintas adhesivas, pegamentos, cemento, lubricantes</p> <p>Eléctricos y electrónicos, arquitectónicos de una vivienda.</p>

		Uso de materiales e insumos Uso de herramientas	Normas de seguridad básicas Normas de higiene en el aula o laboratorio Normas para el uso adecuado de materiales Normas específicas para el uso de herramientas y máquinas
--	--	--	---

3.2 Opinión sobre las relaciones entre el área Educación Para el Trabajo y la competencia “Diseña y produce prototipos tecnológicos para resolver problemas de su entorno” del Área Ciencia y Ambiente y Ciencia, Tecnología y Ambiente (CyA/CTyA).

El área Educación para el Trabajo (EPT) establece que sus competencias están “...enfocadas en mejorar el nivel de **empleabilidad de los estudiantes**”. Esto justifica que sus dos competencias específicas sean:

- **Muestra actitud emprendedora.**
- **Gestiona emprendimientos.**

Pienso que EPT es un Área importante pero no podría incluir a la competencia “Diseña y produce prototipos tecnológicos para resolver problemas de su entorno” (DPPT).

Mientras que EPT se enfoca en la empleabilidad, que es un problema circunstancial de origen socio-económico, la competencia DPPT pretende hacer posible la alfabetización tecnológica. DPPT aspira a dotar de una base de conocimientos y capacidades tecnológicas perdurables, y generales a todo ciudadano.

Es cierto que DPPT ha puesto énfasis en el diseño, construcción y evaluación de un objeto o sistema tecnológico, pero en su desarrollo, están incluidos los tres aspectos principales de la alfabetización tecnológica que son: usar, comprender y evaluar la tecnología. Pero este enfoque no excluye otros aspectos importantes del quehacer tecnológico como el evaluar las potencialidades económicas del objeto construido, como enfatiza la EPT.

En la competencia DPPT, la solución tecnológica se evalúa por su eficiencia técnica en el caso de la EPT por su éxito comercial, lo cual requiere que el producto tecnológico tenga cualidades estéticas, ergonómicas, y de demanda.

3.3 Opinión sobre el nombre del Área: Ciencia y Ambiente y Ciencia, Tecnología y Ambiente

El concepto de que toda actividad humana debe evitar dañar el ambiente es parte fundamental de la educación ciudadana. Su importancia se refleja en el Currículo Nacional actual que lo incluye explícitamente en tres Áreas: Área Personal Social, Ciclos II, III, IV y V, en las competencias: Convive Respetándose a sí mismo y a los demás y Actúa responsablemente en el ambiente; Área Historia Geografía y Economía, Ciclos VI y VII, Competencia: Actúa Responsablemente en el Ambiente; Área Formación Ciudadana y Cívica, Competencia: Convive Respetándose a sí mismo y a los demás.

En estas áreas se pone énfasis en los aspectos éticos que encierran los problemas ambientales. Sin embargo identificar y entender el problema científico o tecnológico detrás de los problemas ambientales requieren otro tipo de competencias, precisamente las que se desarrollan en Ciencia y Tecnología. Sin embargo estos no son problemas “especiales”. En el marco de la CyT el ambiente es la misma naturaleza, es decir, su objeto de estudio. Los efectos tóxicos del arsénico cuando son ingeridos son los mismos si vienen de una planta química que no procesa sus desechos o si provienen del ambiente, es decir de forma natural, como ocurre en parte del sur del Perú. Por eso, la adición la palabra “Ambiente” a las competencias de Ciencia y Tecnología presenta una incongruencia conceptual.

Si el propósito de adjuntar la palabra Ambiente a Cy T ha sido poner énfasis en un tema importante, creo que no es necesario. Entre las capacidades correspondientes a la competencia “Diseña y construye prototipos tecnológicos ...” se consigna la selección de materiales con criterios de compatibilidad ambiental. Y en la evaluación del prototipo el alumno debe estimar las consecuencias que puede traer su uso masivo en el ambiente.

Por esta razón considero que el nombre del área debería ser Ciencia y Tecnología y abarcar desde el II hasta el VII ciclo.

4. Revisión y reajuste de las rúbricas por ciclo para la valoración de las actividades de evaluación. (Pendiente. A la espera de la última versión del documento).

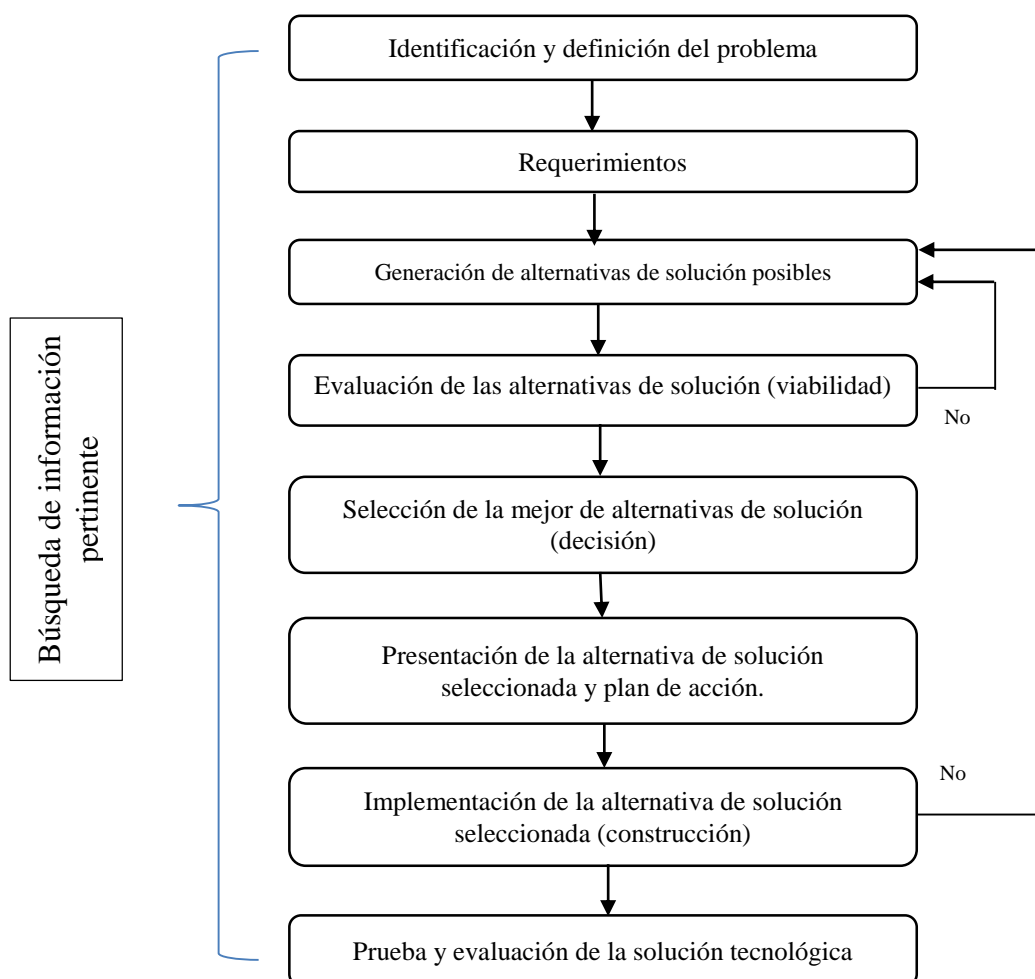
(Pendiente. A la espera de la última versión del documento)

5. Revisión y reajuste de la versión actual del Mapa de progreso de la competencia “Diseña y produce prototipos tecnológicos que resuelvan problemas de su entorno”, considerando las observaciones y comentarios de la sistematización de los Talleres Macro Regionales.

5.1 Revisión de la parte introductoria del Mapa y del glosario.

Después de un proceso de mejora y precisión de los términos, propongo una modificación al diagrama que en el último texto resume el proceso que parte de la identificación del problema y concluye en la comunicación del prototipo construido.

El diagrama actual es el siguiente:



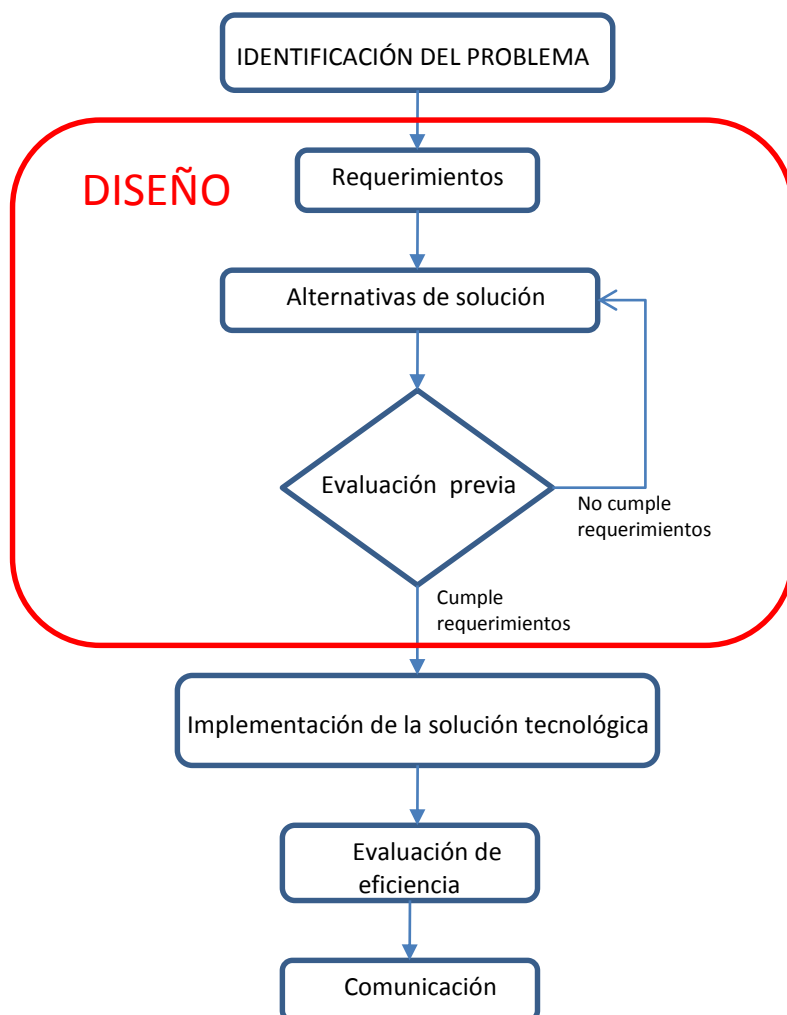
Tengo las siguientes observaciones al cuadro anterior.

-La búsqueda de información no se aplica en todas las etapas. Por ejemplo durante la implementación, la actividad está centrada en la construcción del prototipo.

-Por razones pedagógicas, el lazo de retorno desde el bloque **Implementación...**, hasta el bloque **Generación de alternativas.....** no se da. Porque podría terminarse el tiempo curricular y no obtener resultados. Es preferible que el lazo de retorno sólo se dé entre el bloque **Evaluación de**

alternativa y Generación de alternativa. El profesor debe procurar que en este primer lazo el prototipo cumpla los requerimientos básicos, que luego el alumno podrá optimizar, pero sin cambiar de diseño.

El diagrama que propongo es el siguiente.



-Se remarca la etapa de diseño (en rojo) que tiene un carácter propio

-Se incluye la comunicación, como etapa final del proceso.

Precisiones en el Glosario

Se hicieron algunas precisiones en el glosario y además se eliminaron los términos que no se usan en el texto del documento.

Glosario propuesto

Confiabilidad de la solución tecnológica. Grado de seguridad de que la solución tecnológica funcione de la manera esperada ante condiciones normales o extremas durante el período de tiempo planificado de su funcionamiento.

Eficiencia de la solución tecnológica. Relación entre la producción o la capacidad de funcionamiento de la solución tecnológica y la cantidad de recursos utilizados para lograrlo como la energía, insumos, mano de obra, tiempo, entre otros.

Escala. Relación matemática entre las dimensiones del objeto en el dibujo y las dimensiones del mismo objeto en la realidad.

Herramientas. Objeto que facilita la realización de una tarea específica y que requiere de energía para operar. Muchas herramientas son combinaciones de máquinas simples que proporcionan una ventaja mecánica. Se dividen en manuales (usan fuerza muscular) y mecánica (usan una fuente de energía externa).

Impacto de la solución tecnológica. Efecto positivo o negativo de la aplicación de una solución tecnológica sobre el medio ambiente o la sociedad.

Información científica especializada. Artículo científico publicado en un medio aprobado formalmente por la comunidad científica luego de un arbitraje internacional, como resúmenes de conferencias especializadas y revistas científicas especializadas indexadas (journals).

Necesidades. Son aquellas carencias que se buscan solucionar por medio de la tecnología

Objeto tecnológico. Dispositivo, conformado por varios componentes, que cumple una función específica en una sola etapa.

Optimizar. Buscar alcanzar los valores de determinados factores los más cercanos posibles a los ideales.

Parámetro. Magnitud física que se debe identificar para evaluar la eficiencia de un prototipo, por ejemplo: velocidad, temperatura, tiempo, acidez etc.

Perspectiva. Es la representación de un objeto por medio de una sola vista de manera que se puede apreciar sus tres dimensiones a la vez.

Propiedades de los materiales. Cualidades propias de los materiales por las cuales se distinguen de unos de otros, las cuales pueden ser eléctricas (aislantes o conductores), mecánicas (dureza, densidad, elasticidad.), térmicas (aislantes o conductores), ópticas (transparencia, opacidad), acústicas (aislantes o conductores), magnéticas (material diamagnético, paramagnético, entre otros, químicas (la capacidad de oxidación, solubilidad, volatilidad, inflamabilidad, entre otros), compatibilidad con el medio ambiente (tiempo de desintegración natural, material reciclable y no-reciclable, material tóxicos o biodegradable, entre otros).

Proceso tecnológico. Etapas organizadas que funcionan de manera secuencial y que en ellas se desarrollan uno o más dispositivos.

Solución tecnológica. Respuesta que pone en juego los recursos disponibles y que cumple con los requerimientos establecidos para alcanzar la mayor eficiencia al responder a un problema tecnológico.

Remediación. Procedimiento usados para remover los elementos contaminantes del medio ambiente a través de acciones químicas, físicas o biológicas a fin de que no sea una amenaza para la salud humana o de otras formas de vida.

Representación gráfica. Imagen, dibujo, boceto, croquis o plano que permite visualizar una idea u objeto.

Requerimientos. Características cualitativas o cuantitativas que sirven para establecer un criterio de eficiencia y que deben cumplirse en la implementación de la alternativa de solución.

Sistema tecnológico. Conjunto de procesos interconectados que actúan de manera simultánea con cierta organización.

Unidades de Medida no convencionales. Unidades de medidas arbitrarias para estimar o medir alguna dimensión tales como la cuarta, paso, pie, codo, pincel, entre otros.

Vistas. Imágenes de un objeto observado desde diferentes ángulos, y representadas en un plano.

5.2 Sobre el significado de la palabra “problema” en el contexto de la competencia.

Un “problema” en sentido amplio, incluye factores cuyas soluciones pueden no ser tecnológicas. Por ejemplo los problemas de contaminación ambiental, tienen un componente ético. Pueden originarse por la codicia, la irresponsabilidad o la ignorancia. Pero también tienen un aspecto solucionable tecnológicamente.

La competencia se focaliza en la solución de la parte tecnológica del problema, lo que podemos llamar **problema tecnológico**. El prototipo es el instrumento tecnológico, diseñado y construido para resolver un problema tecnológico.

Me parece importante que el estudiante tenga la capacidad de “extraer” el componente tecnológico de un problema. Por ello, las actividades planteadas por el equipo, comienzan presentando el problema (o contexto) en forma general. Por ejemplo:

Los riesgos de vivir en una zona sísmica
El deterioro rápido de los alimentos en climas cálidos
La contaminación del agua
El frío dentro de las viviendas en zonas andinas.

Los problemas tecnológicos respectivos pueden ser:

- Reforzar estructuras de las casas
- Enfriar con bajo consumo de energía
- Filtrar los contaminantes del agua
- Aprovechar la energía solar para calentar el interior de las casas

Metodológicamente, el problema (contexto) es propuesto por el profesor. El estudiante debe identificar el problema tecnológico, para empezar el proceso de diseño del prototipo. Esta identificación del problema tecnológico se logra con el apoyo activo del profesor y con fuentes apropiadas de información.

Por esta razón he, recomendado que la expresión “problema tecnológico” figure en el Mapa.

Una vez identificado el problema tecnológico, se establecen los requerimientos. Nuevamente el papel del profesor es muy importante en esta etapa. Los requerimientos deben ser producto de un acuerdo entre alumnos y profesor. Se debe procurar que sea el mismo para todos los participantes de la actividad, de modo que se pueda usar un mismo criterio de eficiencia y compararlo entre los diferentes prototipos.

Un segundo aspecto del uso de la palabra problema o problema tecnológico, es que el concepto mismo evoluciona con el desarrollo mental del alumno. En los ciclos II y III es más apropiado referirse a una necesidad, en lugar de problema, por el carácter personal (a veces lúdico) que tienen los problemas a esa edad. Lo que se procura es que el concepto de problema, para el alumno, adquiera progresivamente un significado colectivo o social que trasciende al aula por su importancia.

5.3 Sobre el cambio de la palabra prototipo por solución tecnológica

Una de las observaciones más frecuentes recogidas de los docentes y especialistas que participaron en el Taller Macro Regional, fue la posibilidad de cambiar la denominación de **prototipo** por otra menos técnica. Varios sugirieron el reemplazo por **modelo**.

Efectivamente, considero que es un término técnico, por lo tanto de uso restringido. Un prototipo es un objeto o sistema, creado intencionalmente, con el cual se pretende solucionar el problema tecnológico. Puede ser un objeto inmaterial, como un proceso, un programa de cómputo, un diagrama de flujo, un plan de seguridad etc. Además, el prototipo, tiene el sentido de provisional, representa el primer objeto de su tipo. Estas características que definen al prototipo se diluyen un poco cuando se sustituye por **solución tecnológica**, que no representa exclusivamente un objeto, sino más bien una propiedad. Por otro lado, la expresión solución tecnológica sugiere un fin logrado, es decir que no admite evaluación, porque ya es **solución** del problema, en cambio un prototipo puede ser fallido, o de muy baja eficiencia, es decir puede no llegar a ser una solución tecnológica.

Opino que es pertinente mantener la palabra prototipo, aunque encuentro razonable su reemplazo si hay evidencia que tendrá dificultades en ser asimilado por los usuarios, docentes y alumnos.